**Hormonální systém řídící růst rostlin má prastarý evoluční původ, ukázal přelomový výzkum**

*Praha, 28. listopadu 2019*

**Jak se vyvinul jeden z nejdůmyslnějších systémů, který ovlivňuje růst rostlin a jejich reakce na podněty? Jak se v evolučním „dávnověku“ transportoval zásadní rostlinný hormon auxin? To zkoumali vědci z Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR. Spolupracovali na tom s** **odborníky z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, brněnského institutu CEITEC, Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum a zahraničních institucí z několika evropských zemí. Projekt vedl profesor Jiří Friml – český rodák působící nyní v Rakousku, který letos získal Cenu Neuron za svou celoživotní vědeckou práci v oboru rostlinných hormonů.**

Auxin je dominantním regulátorem růstu vyšších rostlin. Jejich buňky si tento hormon předávají prostřednictvím několika bílkovin. Ty se vyskytují rovněž u řas a nyní tým českých a zahraničních vědců prokázal, že také u nich dokážou přenášet auxin. Molekulární systém zajišťující působení auxinu, dominantního regulátoru růstu vyšších rostlin, začal vznikat ještě před tím, než se z řas vyvinuly vyšší rostliny. Výsledky přelomové studie publikoval před dvěma týdny *Nature Plants*.

**Auxin ovlivňuje i ohýbání stonků**

Stejně jako lidé, také rostliny mají své hormony, tedy regulační látky ovlivňující fyziologické reakce i další životní pochody. Jedním z nejdůležitějších rostlinných hormonů je auxin. Kontroluje především růst a vývoj – ohyb stonků za světlem či kořenů směrem dolů, prodlužování buněk, zakládání postranních kořenů i nadzemních orgánů a podobně.

Auxin je neustále v pohybu. Specializované bílkoviny transportují jeho molekuly mezi buňkami, čímž v rostlině vytvářejí směrované toky tohoto hormonu a oblasti s jeho zvýšenou nebo sníženou koncentrací. Právě toky auxinu a jeho hladiny v konkrétních místech rozhodují o reakci rostliny.

**Základem výzkumu byla půdní řasa**

Jak se ale takový důmyslný systém vyvinul během evoluce? Autoři studie v *Nature Plants* se zaměřili na bílkoviny zvané PIN. Ty u cévnatých rostlin tvoří asi desetičlennou rodinu, přenášejí auxin ven z buněk a jsou nezbytné pro správný růst a vývoj. Nedávno se zjistilo, že hrají důležitou roli také u druhé evoluční větve vyšších rostlin, u mechorostů.

Nyní šli vědci ještě hlouběji do evoluční minulosti. Studovali běžnou půdní vláknitou řasu *Klebsormidium flaccidum* a ukázali, že její bílkovina PIN funguje podobně jako příbuzné bílkoviny cévnatých rostlin: taktéž transportuje auxin ven z buněk a vyskytuje se hlavně v plazmatické membráně, která odděluje buňku od okolí. Z řas příbuzných rodu *Klebsormidium* se před půl miliardou let vyvinuly vyšší rostliny a je zřejmé, že bílkoviny PIN – nezbytné pro hormonální působení auxinu – měly již jejich řasové předchůdkyně.

*„Funkce PIN nejsou u různých skupin řas a vyšších rostlin zcela totožné, v některých ohledech se liší. Bude fascinující v budoucnu odhalovat, jak se role těchto bílkovin vyvíjela během evoluce,“* říká spoluautor výzkumu doktor Jan Petrášek.

**Sázka na nejistotu**

*Klebsormidium* má na rozdíl od cévnatých rostlin pouze jednu bílkovinu PIN. Její funkce by ovšem bylo velmi komplikované studovat přímo v řasových buňkách. Vědci proto vnesli gen pro bílkovinu PIN z řasy do několika suchozemských rostlin a dokonce i do vajíček žáby drápatky, čímž se stal výzkum podstatně snazším.

Pracovat s řasou molekulárněbiologickými technikami bylo i tak dost náročné. *„V podstatě všechny metody, které rutinně používáme u zavedených pokusných organismů, jsme museli přizpůsobit řasám. Byla to velká sázka na nejistotu – věděli jsme, že buď objevíme něco nového, nebo také vůbec nic,“* vysvětluje doktor Stanislav Vosolsobě z Přírodovědecké fakulty UK.

Hlavními autory článku publikovaného v časopise *Nature Plants* jsou Roman Skokan (ÚEB a PřF UK) a Eva Medvecká (CEITEC):

<https://www.nature.com/articles/s41477-019-0542-5>

**Kontakt:**

RNDr. Jan Petrášek, Ph.D.

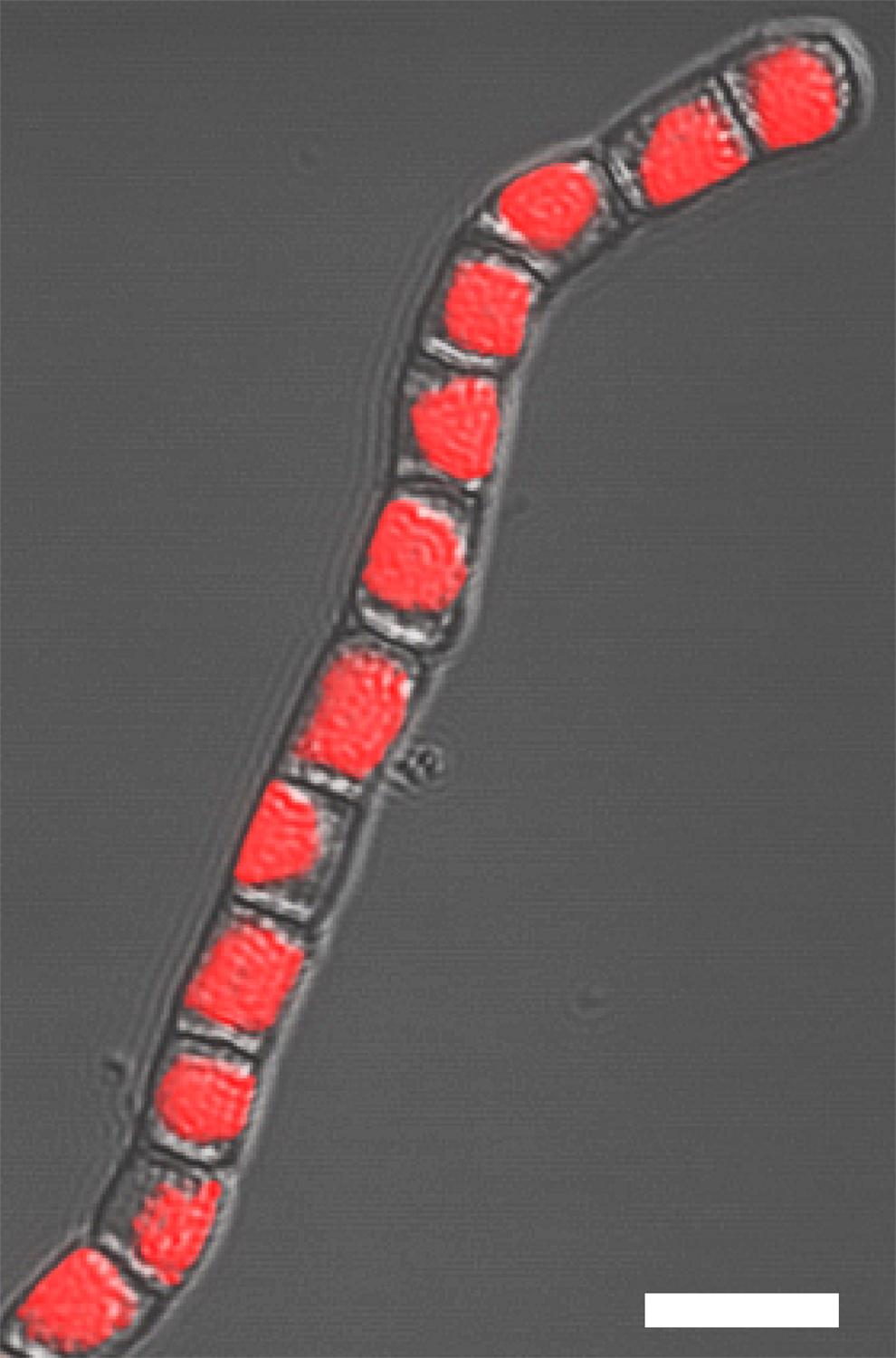
vedoucí Laboratoře hormonálních regulací u rostlin ÚEB

(zároveň pracuje i na Katedře experimentální biologie rostlin PřF UK)

e-mail: [petrasek@ueb.cas.cz](mailto:petrasek@ueb.cas.cz), tel.: 225 106 435, 221 951 695, 732 645 584

Fotografie zachycuje vláknitou zelenou řasu *Klebsormidium*, která byla objektem výzkumu. Uvnitř buněk jsou patrné zelené chloroplasty. Bílá úsečka odpovídá jedné setině milimetru, tj. deseti mikrometrům.

*Foto: Eva Medvecká, CEITEC*

**

Řasa *Klebsormidium* pozorovaná fluorescenčním mikroskopem. Chloroplasty uvnitř buněk v tomto případě světélkují červeně. Bílá úsečka odpovídá jedné setině milimetru, tj. deseti mikrometrům.

*Foto: Roman Skokan, Ústav experimentální botaniky AV ČR a Přírodovědecká fakulta UK v Praze*

Na fotografii jsou vidět buňky tabáku, které produkují řasovou bílkovinu PIN, protože do nich vědci vnesli příslušný gen z řasy. Bílkovina byla navíc pro účely studie označena „svítícím“ zeleným fluorescenčním proteinem. Experimenty využívající tyto buňky pomohly odhalit, že i řasový PIN dokáže transportovat hormon auxin. Bílá úsečka odpovídá jedné setině milimetru, tj. deseti mikrometrům.

*Foto: Jan Petrášek, Ústav experimentální botaniky AV ČR a* *Přírodovědecká fakulta UK v Praze*